

**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation</b> <sup>6</sup> : <b>E04B 1/66, B32B 27/12, D06N 7/00</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 96/37665</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 28. November 1996 (28.11.96)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP96/02001 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 10. Mai 1996 (10.05.96) <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 195 18 684.2      22. Mai 1995 (22.05.95)      DE <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> AKZO NOBEL N.V. [NL/NL]; Postbus 9300, NL-6824 BM Arnhem (NL). <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> VAN DE VEN, Henricus, Joannes, Maria [NL/NL]; Aldenhaagstraat 6, NL-6825 CT Arnhem (NL). MADEREK, Eugeniusz [PL/DE]; Sternstrasse 72, D-42275 Wuppertal (DE). SPIJKERS, Jozef, Christiaan, Wilhelmus [NL/DE]; Friedrich-Ebert-Strasse 41, D-42781 Haan (DE). <b>(74) Anwalt:</b> FETT, Günter, Akzo Nobel Faser AG, Kasinostrasse 19-21, D-42103 Wuppertal (DE).		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AL, AM, AU, BB, BG, BR, CA, CN, CZ, EE, FI, GE, HU, IS, JP, KG, KP, KR, LK, LR, LT, LV, MD, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, SG, SI, SK, TR, TT, UA, US, UZ, VN, ARIPO Patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
<b>(54) Title:</b> AIR-TIGHT LAMINATE FOR WALLS AND ITS USE <b>(54) Bezeichnung:</b> WANDLUFTSPERRLAMINAT UND VERWENDUNG DESSELBEN <b>(57) Abstract</b> <p>An air-tight laminate for walls that may be built into roofs or walls to prevent heat convection losses and to improve the interior atmosphere has at least one non-porous, water-tight, water steam-permeable functional layer that contains polymers based on copolyether ester, polyurethane and/or copolyether amide. Also disclosed is the use of the air-tight laminate for walls and a process for producing heat-insulated latticework walls, preferably wooden walls.</p> <b>(57) Zusammenfassung</b> <p>Die Erfindung betrifft ein Wandluftsperrlaminat zum Einbau in Dächern oder Wänden zur Verhinderung von Wärmekonvektionsverlusten und zur Verbesserung des Raumklimas, welches mindestens eine nichtporöse, wasserdichte, wasserdampfdurchlässige Funktionsschicht aufweist, wobei die Funktionsschicht Polymere auf Copolyetherestergrundlage, Polyurethangrundlage und/oder Copolyetheramidgrundlage enthält. Zudem bezieht sich die Erfindung auf die Verwendung des Wandluftsperrlaminats sowie auf ein Verfahren zur Herstellung von wärmeisolierten Fachwerkwänden, vorzugsweise von Holzwänden.</p>		

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

## Wandluftsperrlaminat und Verwendung desselben

### Beschreibung:

Die Erfindung betrifft ein Wandluftsperrlaminat zum Einbau in Fachwerkwänden und Holzwänden zur Verhinderung von Wärmekonvektionsverlusten und zur Verbesserung des Raumklimas, welches mindestens eine nichtporöse, wasserdichte, wasserdampfdurchlässige Funktionsschicht aufweist, die Verwendung desselben und Verfahren zur Herstellung von wärmeisolierten, Wärmekonvektionsverlust vermeidenden Fachwerkwänden oder Holzwänden.

Der bauliche Wärmeschutz von Wohngebäuden kann dadurch wesentlich verbessert werden, daß die Fachwerkwände und Holzwände mit wärmeisolierendem Material versehen werden. Dadurch kann die durch die Hülle eines Gebäudes nach außen verlorengehende Wärmemenge (Transmissionswärmeverlust) erheblich reduziert werden. Um auch den Konvektionswärmeverlust, der durch z.B. Spalten, Öffnungen und Risse in den Fachwerkwänden hervorgerufen wird, zu unterbinden, wird gefordert, daß die wärmeübertragende Umfassungsfläche eines Gebäudes dauerhaft

luftundurchlässig sein muß. Üblicherweise werden im Regelfall wasserdampfdichte faserverstärkte oder unverstärkte Polyester-Folien raumseitig angebracht, die jeden natürlichen Wasserdampftransport absperren und dem so hermetisch abgedichteten Wohnraum das typische sogenannte Plastiktütenimage verleihen.

---

Auch gibt es Polyurethan-Folien, welche mit Polyester-Gewebe und Polyether-Weichschaumstoff versehen sind. Diese sind zwar wasserdicht, jedoch liegt ihre Wasserdampfdurchlässigkeit auf einem sehr niedrigen Niveau. Bei Verwendung von Wasserdampfdurchlässigen Folien ist hingegen der Umstand zu berücksichtigen, daß, um die Herstellungskosten von Fachwerkwänden niedrig zu halten, häufig baufrisches oder feuchtes Holz verwendet wird, welches ein hohes Maß an Wasserdampf - gerade in feuchten oder auch in kälteren Regionen - ausschwitzt, so daß sich bei z.B. belüfteten Fachwerkwänden Tau - oder Schwitzwasser in dem Belüftungsraum zwischen der Wärmedämmschicht und der Holzspanplatte in der Fachwerkwand bildet. Das bedeutet, daß die Gefahr des Befalls des Holzes mit Pilzen wie Bläue-Schimmel-Schwammbildung besteht; ein Umstand, welcher offensichtlich zur gesundheitlichen Beeinträchtigung der Benutzer durch in den Wohnbereich durch die Spalten, Fugen oder Risse eingedrungenen Sporen führt. Herkömmlicherweise ist es folglich erforderlich, das Holz nicht nur gegen Insektenfraß mit Pestiziden sondern zusätzlich mit Fungiziden zu behandeln, was jedoch Umwelt als auch Mensch durch Ausdünstung gesundheitlich belastet, wenn nicht gar durch dauerhafte Exposition ernsthafte Schädigungen hervorrufen kann.

Daher ist ein Wandluftsperrlaminat gefordert, welches nicht nur wasserdicht und luftdicht ist, sondern eine optimierte

Wasserdampfdurchlässigkeit gewährleistet, ohne daß die Wärmedämmschicht durch Tauwasser durchnäßt wird.

Außenseite ist in der vorliegenden Beschreibung mit der der Wohnung abgewandten Seite z.B. des Ständerwerks wie Ständer, Streben und Riegel sowie Innenseite ist mit der der Wohnung zugewandten Seite z.B. des Ständerwerks gleichzusetzen.

~~Durch die mittlerweile häufig verbreitete preiswerte Holz-~~  
bauweise von Wohngebäuden erfolgt bei unbelüfteten Fachwerk-  
wänden das Anbringen einer Holzspanplatte auf die Außenseite  
von Ständer und Wärmedämmschicht. Hierbei wird das  
Wandluftsperrlaminat auf die Außenseite der Holzspanplatte  
befestigt. Häufig tritt gleichfalls bei der unbelüfteten  
Bauweise von Fachwerkwänden Schimmelpilzbildung aufgrund  
mangelnder Abführung von Holzfeuchtigkeit zwischen  
Wandluftsperrlaminat und der Holzspanplatte auf. Darüber  
hinaus ist zu beachten, daß bei der Holzbauweise die Wände  
die üblicherweise durch die Benutzung im Wohnbereich auftre-  
tende Feuchtigkeit nach außen diffundieren lassen und sonach  
dauernd eine z.T. recht hohe Feuchtigkeitsdiffusion von in-  
nen nach außen zu beobachten ist, diese zusätzliche Feuch-  
tigkeit muß ebenfalls über das Wandluftsperrlaminat abgeführt  
werden, wobei hingegen die Feuchtigkeitsdiffusionskapazität  
der herkömmlichen Wandluftsperrn bereits wie oben ausgeführt  
durch die Feuchtigkeit des Holzes weit mehr als erschöpft  
ist, so daß Pilzbefall auftritt und das feuchtwarme Milieu  
Ungeziefer anlockt.

Zudem ist festzustellen, daß bei mangelnder Feuchtigkeits-  
abführung die als Holzvertäfelung oder Holzpaneel ausgestal-  
tete Innenschalung einer besonders bei warmer Luft vorhan-  
denen hohen Luftfeuchtigkeit ausgesetzt ist und durch

Feuchtigkeitsaufnahme Formveränderungen des Holzes auftreten, die zu Rissen und Spalten führen, was Wärmeverlust verursacht und die Heizungskosten erhöht.

Nachteilig erweist es sich hierbei, daß das die Feuchtigkeit aufnehmende Holz des Innenraums einen hervorragenden Nährboden für Pilze und Bakterien bildet, so daß es erforderlich ist, das Holz einer chemischen Behandlung zu unterziehen. Es erweist sich hierbei, daß trotz der chemischen Behandlung des Holzes insbesondere die Bläue-Schimmel-Schwammbildung nicht gänzlich vermieden werden kann, da trotz Wärmedämmung eine Kondensation der mit Wasserdampf angereicherten warmen Luft an Holzbereichen, welche über Kältebrücken niedrigere Temperaturen aufweisen, also z.B. an Außenwandecken, nicht zu verhindern ist.

Verstärkt wird der Feuchtigkeitsausfall dadurch, daß heute aus Energiespargründen vielfach weniger und ungleichmäßiger geheizt wird, so daß in kalten und ausgekühlten Räumlichkeiten eine starke Kondensation zu finden ist, da eine kältere Raumluft aber schneller mit Wasserdampf gesättigt ist und somit weniger Feuchtigkeit aufzunehmen vermag.

Als Isolationsschicht werden solche verwendet, die aus organischen und / oder anorganischen Dämmstoffen bestehen kann. Als anorganische faserige Dämmstoffe eignen sich hierbei Glas-, Stein-, Schlackenwolle in Form von mattenartigem Gewebe oder Filzen. Diese zeichnen sich durch ein geringes Gewicht, hohe Wärmedämmung, schallschluckende Eigenschaften, Nichtbrennbarkeit, Fäulnisbeständigkeit und durch die Fähigkeit aus, aufgrund ihrer Porigkeit und Faserigkeit Feuchtigkeit auf der Innenseite aufzunehmen und diese wieder auf der Außenseite abzugeben. Durch die o.g. Formveränderung des

Holzes besteht die Gefahr, daß der durch Alterungsprozeß und thermisch-mechanische Beanspruchung bedingtes Herausrieseln von Steinstaub in den Wohnbereich eindringt und durch den Benutzer inhaliert wird.

So offenbart die DE-OS 42 01 353 eine Isolierschalung für Wände, die mit Flächen aus nebeneinanderliegenden Schalungselementen mit innen- oder außenseitig angebrachten Schichten bedeckt ist, sowie in den Schalungselementen eingeordnete Isolationschichten, wobei die Schalungselemente auf mindestens einer Seite Ausnehmungen aufweisen, die mit einer Sperrschicht überdeckt sind. Diese Isolierschalung unterliegt jedoch aufgrund der Verwendung natürlicher Rohstoffe, insbesondere von Holz oder von dem Holz verwandten Materialien, einem Alterungsprozeß und müssen, um einen Pilz- und Schimmelbefall zu verhindern, mit den im Hausbau unerwünschten Imprägnier- und Schutzmittel behandelt werden.

Wandluftsperrern werden üblicherweise vor und / oder hinter der Wärmedämmschicht von Fachwerkwänden oder Holzwänden angeordnet.

Unter Laminat wird sowohl eine einschichtige Folie als auch ein mindestens zweischichtiger oder mehrschichtiger Film mit mindestens einer Funktionsschicht verstanden.

Überdies reichert sich die Innenraumluft in den mit chemisch behandeltem Holz versehenen Räumlichkeiten stark mit den aus dem Holz diffundierenden Fungiziden und Insektiziden an, so daß der Benutzer gezwungen ist, zwecks Vermeidung gesundheitlicher Beeinträchtigungen durch die hohen Schadstoffkonzentrationen in der Raumluft häufig zu lüften, ein Umstand, der die Heizungskosten unangemessen in die Höhe treibt.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Wandluftsperrlaminat zum Einbau in Dächern und Wänden bereitzustellen, welches die o.g. Nachteile des Stands der Technik nicht aufweist. Darüber hinaus sollte es möglich sein, daß das Wandluftsperrlaminat Schutz gegen Eintreten von Sprühnässe, Flugschnee und Staub bietet und eine ausreichende Reißfestigkeit gegen Windsog und Windruck gewährleistet, ohne dadurch an der Fähigkeit, wasserdampfdurchlässig und wasserdicht zu sein, einzubüßen.

---

Die Aufgabe wird gelöst durch das erfindungsgemäße Wandluftsperrlaminat zum Einbau in Wänden zur Verhinderung von Wärmekonvektionsverlusten und zur Verbesserung des Raumklimas, welches mindestens eine nichtporöse, wasserdichte, wasserdampfdurchlässige Funktionsschicht aufweist, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß die Funktionsschicht Polymere auf Copolyetherestergrundlage und / oder Copolyetheramidgrundlage enthält.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist die Verwendung des erfindungsgemäßen Wandluftsperrlaminats in belüfteten oder unbelüfteten Fachwerkwänden oder Holzwänden, bevorzugterweise in Holzskelettkonstruktionen oder Holzrahmenbauweisen.

Es ist zu beobachten, daß das erfindungsgemäße Wandluftsperrlaminat aufgrund seiner hinreichenden Wasserdampfdurchlässigkeit von über 2000 g / m<sup>2</sup> bei einer 10 m dicken Funktionsschicht (24 Std. nach ASTM E 96-66 modifiziert), welche im Vergleich zu der herkömmlichen Polyurethan-Folie ca. 6 bis 10 mal höher ist, den Durchtritt der Luftfeuchtigkeit insbesondere bei sehr warmer Raumtemperatur aus dem Innenraum nach außen dermaßen in hervorragender Weise ermöglicht, so daß sich ein Feuchtigkeitsniederschlag



insbesondere an Raumumschließungsflächen mit niedriger inneren Oberflächentemperatur beispielsweise an Außenwanddecken oder -ecken oft vermeiden läßt. Daher ist eine deutlich geringere chemische Imprägnierung oder Präparierung der zwischen dem Belüftungsraum und der Innenverschalung angeordneten Ständer, Streben, Riegel und Rahmen erforderlich, weil wegen der ausgezeichneten und dauerhaften Wasserdampfdurchlässigkeit des erfindungsgemäßen Wandluftsperrlaminats keine Schimmel- oder Schwammbildung auftritt, unter der Voraussetzung, daß die Wärmedämmschicht durch Tauwasserbildung nicht durchnäßt.

Auch entfällt in diesem Zusammenhang die herkömmlicherweise bei Fachwerkhäusern durchzuführende chemische Behandlung der Holzvertäfelung des Innenraums mittels Fungizide und Pestizide, weil gleichfalls wegen des raschen Durchtritts von Wasserdampf aus dem Belüftungsraum über die Holzspanplatte und das erfindungsgemäße Wandluftsperrlaminat der feuchte Nährboden den Pilzen und Bakterien entzogen wird. Der Wasserdampf gelangt beispielsweise rasch durch poröse Wärmedämmungen vom Wohnbereich in den Belüftungsraum und erfordert ein schnelles Abführen nach außen; das erfindungsgemäße Wandluftsperrlaminat gewährleistet, daß die Feuchtigkeit aus dem Belüftungsraum nach außen derart schnell diffundiert, daß auch im Belüftungsraum kein Tauwasser im Gegensatz zum Stand der Technik auftritt. Die Gefahr des Auftretens von Insekten - durch das feuchtwarme Milieu im Belüftungsraum herkömmlicherweise angezogen - ist gering.

Von Vorteil ist diejenige Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Wandluftsperrlaminats, bei der die Funktionsschicht eine Folie, einen Film, ein Vlies, einen Filz, eine Wirkware und / oder ein Gewebe umfaßt. Hierbei kann das Vlies, der Filz, die

Wirkware und / oder das Gewebe als Stützschrift, welche mittels Fäden oder Bändchen gitter- oder fadenverstärkt sein können, mit den Polymeren auf Copolyetherestergrundlage, Polyurethangrundlage und / oder Copolyetheramidgrundlage durch Extrusionsbeschichtung teilweise oder vollständig getränkt und / oder beschichtet werden.

---

Bei der Extrusionsbeschichtung wird das Beschichtungsmittel, welches die Polymere auf Copolyetherestergrundlage, Polyurethangrundlage und / oder Copolyetheramidgrundlage enthält, als Granulat in einen Extruder gegeben, erhitzt, geschmolzen und durch eine Breitschlitzdüse gepreßt. Die dabei entstehende schmelzflüssige Folie wird unmittelbar nach Verlassen der Breitschlitzdüse auf das z.B. Vlies, welches erwärmt sein kann, mit Hilfe von Walzenpaaren aufgepreßt und geglättet.

In einer vorteilhaften Ausführungsform des Erfindungsgegenstands kann auf mindestens einer Seite der Funktionsschicht eine wasserdampfdurchlässige Stützschrift aufgetragen sein, wobei vorzugsweise die wasserdampfdurchlässige Stützschrift porös ist. Dabei zeigt sich, daß durch die Stützschrift die Funktionsschicht vor den beim Verlegen des Wandluftsperrlaminats durch die Handwerker möglicherweise auftretenden mechanischen Beschädigungen bewahrt wird.

Vorteilhaft ist es, wenn die Stützschrift als textiler Träger ein Vlies, Filz, Schaumstoff und / oder Gewebe ist, wobei diese aus Naturfasern oder Chemiefasern hergestellt sein können. Als Naturfasern eignen sich alle möglichen in der Natur vorkommenden Materialien wie Baumwolle, Leinen Jute, Hanf und / oder Sisal. Als Chemiefasern erweisen sich die synthetischen Fasern wie Polyester-, Polyamid-, Polyacryl-,

Polyvinylchloridfasern oder Mischungen derselben als auch regenerierte und / oder modifizierte Cellulosefasern als besonders geeignet.

Die Stützschrift kann gleichfalls eine gitter- und / oder fadenverstärkte wasserdampfdurchlässige Schaumstoffschicht sein.

Die Stützschrift kann ebenso eine wasserdampfdurchlässige, vorzugsweise poröse Isolationsschicht sein, z.B. eine temperatur- und / oder schalldämmende Isolationsschicht, mit organischen und / oder anorganischen Dämmstoffen, bevorzugterweise Glasfasern, Gesteins- oder Mineralfasern, Schlackenfasern und / oder Keramikfasern. Die Stützschrift aus Mineralfasern weist eine Rohdichte von 25 bis 200 kg/m<sup>3</sup>, aus Glaswolle 14 bis 100 kg/m<sup>3</sup>, aus Polystyrolschaum 15 bis 60 kg/m<sup>3</sup>, aus Polyurethanschaum mindestens 15 kg/m<sup>3</sup>, aus Korkplatten von 80 bis 200 kg/m<sup>3</sup>, aus Holzwolle von 360 bis 570 kg/m<sup>3</sup> auf (gemessen nach DIN 18 161). Weiterhin kann die Stützschrift einen fadenverstärkten, gitterverstärkten Aufbau unter Ausbildung von Bändern oder Streifen aus textilem Material aufweisen.

Dabei zeigt sich, daß der textile Träger ein Flächengewicht von 30 bis 1000 g / m<sup>2</sup>, vorzugsweise von 50 bis 250 g / m<sup>2</sup> aufweisen kann. Es ist möglich, die Funktionsschicht mit der Stützschrift punkt-, gitter-, labyrinth-, insel- oder streifenförmig zu verkleben. Zudem kann das erfindungsgemäße Wandluftsperrlaminat eine wasserdampfdurchlässige, vorzugsweise poröse Isolationsschicht aufweisen, welche mindestens auf einer Seite der Funktionsschicht und / oder auf der der Funktionsschicht abgewandten Seite der Stützschrift

aufgetragen ist. Dabei kann die Isolationsschicht als temperatur- und / oder schalldämmend ausgestaltet sein.

Als organische porige Dämmstoffe sind solche aus Kork vorzuziehen. Organische faserige Dämmstoffe wie Holzwolle, Bitumenfilz und / oder Bitumenkorkfilz eignen sich aufgrund ihrer guten Verarbeitbarkeit, schall- und wärmedämmenden Eigenschaften und Wetterfestigkeit.

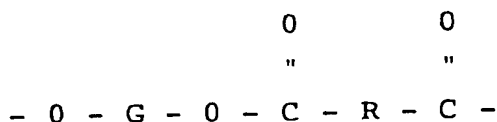
---

Zudem kann zwischen der Isolationsschicht und der Funktionsschicht eine Vlies-, Filz-, Gewebe- und / oder Wirkwarenschicht angeordnet sein, welche parallel zur Funktionsschicht und senkrecht zu der Oberfläche der Funktionsschicht feuchtigkeitsdurchlässig ist, so daß die Feuchtigkeit nach ihrem Permeieren durch die Funktionsschicht sich gleichmäßig innerhalb der Vlies-, Filz-, Gewebe- und / oder Wirkwarenschicht vor ihrem Durchtritt durch die Isolationsschicht verteilt, wodurch eine einheitliche Feuchtigkeitsdurchdringung durch die Isolationsschicht zumindest erleichtert wird.

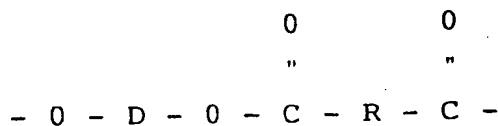
Von Vorteil ist es, wenn die Funktionsschicht eine Schichtdicke von 10 bis 1000 m noch mehr bevorzugt 50 bis 100 m, aufweist. Besonders vorteilhaft ist eine Schichtdicke von 20, 30, 40 oder 50 m. Bei Verwendung des erfindungsgemäßen Wandluftsperrlaminats als Laminat in Form einer Folie ist eine Schichtdicke der Funktionsschicht von 40 bis 200 m, vorzugsweise von 50 bis 100 m, bevorzugt. Falls das erfindungsgemäße Wandluftsperrlaminat als Film mehrschichtig, vorzugsweise zweischichtig, ausgebildet ist, kann eine Schichtdicke der Funktionsschicht von 5 bis 50 m, vorzugsweise von 10 bis 25 m, von Vorteil sein.

Das erfindungsgemäße Wandluftsperrlaminat kann in Form von Bahn, Blatt oder Platte ausgebildet sein. Das bahn- oder blattförmige Wandluftsperrlaminat kann aufgerollt, leicht als Rollen transportiert werden und ist durch eine durch schnelles und einfaches Entrollen auf Dächern bedingte, angenehme, ohne Mühe erforderliche und unkomplizierte Handhabbarkeit charakterisiert.

In einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wandluftsperrlaminats können die Polymere Copolyetherester sein, die sich von längerkettigen Polyglykolen, kurzkettigen Glykolen mit 2 bis 4 Kohlenstoffatomen und Dicarbonsäuren ableiten, wobei vorzugsweise die Polymere Copolyetherester sind, die aus einer Vielzahl von wiederkehrenden intralinenaren langkettigen und kurzkettigen Estereinheiten bestehen, die statistisch über Esterbindungen Kopf an Schwanz verknüpft sind, wobei die langkettigen Estereinheiten der Formel



und die kurzkettigen Estereinheiten der Formel



entsprechen, worin G einen zweiwertigen Rest darstellt, der nach der Entfernung von endständigen Hydroxylgruppen aus mindestens einem langkettigen Glykol eines mittleren Molekulargewichts von 600 bis 6 000 und eines Atomverhältnisses von Kohlenstoff zu Sauerstoff zwischen 2,0 und 4,3 zurückbleibt, wobei mindestens 20 Gew.% des langkettigen Glykols ein Atomverhältnis von Kohlenstoff zu Sauerstoff zwischen 2,0 und 2,4

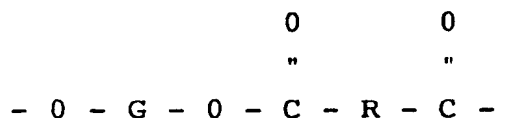
---

besitzen und 15 bis 50 Gew.% des Copolyetheresters ausmachen, R einen zweiwertigen Rest darstellt, der nach der Entfernung von Carboxylgruppen aus mindestens einer Dicarbonsäure eines Molekulargewichts von weniger als 300 zurückbleibt, und D einen zweiwertigen Rest darstellt, der nach der Entfernung von Hydroxylgruppen aus mindestens einem Diol eines Molekulargewichts von weniger als 250 zurückbleibt, wobei mindestens 80 Mol % der verwendeten Dicarbonsäure aus Terephthalsäure oder ihren esterbildenden Äquivalenten und zumindest 80 Mol % des Diols mit dem kleinen Molekulargewicht aus 1,4-Butandiol oder dessen esterbildenden Äquivalenten bestehen, die Summe der Molprozente der Dicarbonsäure, die keine Terephthalsäure oder deren esterbildenden Äquivalente darstellt, und des Diols mit einem kleinen Molekulargewicht, das kein 1,4-Butandiol oder dessen esterbildenden Äquivalente darstellt, höchstens 20% beträgt und die kurzkettigen Ester-einheiten 40 - 80 Gew.% des Copolyetheresters betragen.

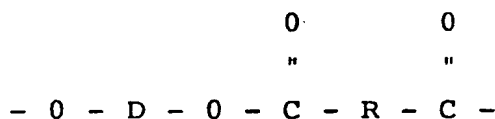
Ganz besonders bevorzugt ist das Wandluftsperrlaminat, bei dem die Polymere ganz oder teilweise Copolyetherester sind, worin mindestens 70 Mol % der verwendeten Dicarbonsäure 2,6-Naphthalindicarbonsäure oder deren Ester bildenden Äquivalente sind und bei dem mindestens 70 Mol.% des verwendeten Diols mit einem kleinen Molekulargewicht 1,4-Butandiol oder dessen esterbildenden Äquivalente ist und die Summe der Molprozente der Dicarbonsäure, die keine 2,6-

Naphthalindicarbonsäure oder deren Ester bildende Äquivalente sind und des Diols mit einem kleinen Molekulargewicht, das kein 1,4-Butandiol oder dessen Ester bildende Äquivalente ist, höchstens 30% beträgt und die Estereinheiten mit kurzen Ketten 35 bis 80 Gew.% des Copolyetheresters ausmachen.

Zudem können die Polymere Copolyetherester sein, worin die aus einer Vielzahl von wiederkehrenden intralinen langkettigen und kurzkettigen Estereinheiten bestehen, die statistisch über Esterbindungen Kopf an Schwanz verknüpft sind, wobei die langkettigen Estereinheiten der Formel



und die kurzkettigen Estereinheiten der Formel



entsprechen, wobei G einen zweiwertigen Rest darstellt, der nach der Entfernung von endständigen Hydroxylgruppen aus mindestens einem langkettigen Glykol eines mittleren Molekulargewichts von 600 bis 4 000 und eines Atomverhältnisses von Kohlenstoff zu Sauerstoff zwischen 2 und 4,3 zurückbleibt, wobei mindestens 20 Gew.% des langkettigen Glykols ein Atomverhältnis von Kohlenstoff zu Sauerstoff zwischen 2,0 und

2,4 besitzen und 15 bis 50 Gew.% des Copolyetheresters ausmachen, R einen zweiwertigen Rest darstellt, der nach der Entfernung von Carboxylgruppen aus mindestens einer Dicarbonsäure eines Molekulargewichts von weniger als 300 zurückbleibt und D einen zweiwertigen Rest darstellt, der nach der Entfernung von Hydroxylgruppen aus mindestens einem Diol eines Molekulargewichts von weniger als 250 zurück-

---

bleibt, wobei mindestens 70 Mol % der verwendeten Dicarbonsäure aus 2,6-Naphthalindicarbonsäure oder ihrer esterbildenden Äquivalente besteht und mindestens 70 Mol % des Diols mit dem kleinen Molekulargewicht aus 1,4 Butandiol oder dessen esterbildenden Äquivalenten besteht und die Summe der Mol % von der Dicarbonsäure, die keine 2,6-Naphthalindicarbonsäure oder ihrer esterbildenden Äquivalente ist und des Diols mit einem kleinen Molekulargewicht, das kein 1,4-Butandiol oder dessen esterbildende Äquivalente ist, höchstens 30 % beträgt und die Estereinheiten mit kurzen Ketten 35 bis 80 Gew.% des Copolyetheresters betragen.

Abgesehen von dem zwecks Gasaustauschs notwendigen Lüften der Räumlichkeiten des Fachwerk- oder Holzbaus ist durch die Verwendung der nichtporösen, wasserdampfdurchlässigen, wasserdichten Funktionschicht aus Copolyetherester-Polymere eine ständige Lüftung der Räumlichkeiten nicht mehr erforderlich, weil in hohem Maße die Feuchtigkeit durch die Funktionsschicht nach außen diffundieren kann. Dadurch wird auch dem Benutzer die üblicherweise bei Verwendung von herkömmlichen luftundurchlässigen Folien vermittelte Vorstellung des Lebens in hermetisch versiegelten Wohnräumen nämlich des Plastiktütentyps beseitigt.

Darüber hinaus vermitteln die nunmehr nicht mehr, zumindest aber in sehr geringem Umfang, mit Wachsen oder Ölen zu



behandelnden oder chemisch zu imprägnierenden Holzverschalungen des Wohnbereichs ein angenehmes Wohngefühl und Wohlbehagen sowie ein ausgezeichnetes Raum- und Innenklima, weil nicht nur keine oder unwesentliche Schadstoffkonzentrationen in der Raumluft vorhanden sind, sondern auch weil die bei der Verwendung von herkömmlichen Wandluftsperrern oder luftundurchlässigen Folien sich einstellende stickige, feucht-schwüle Raumluft nicht anzutreffen ist, so daß sich das häufige Lüften aus diesem Grund erübrigt.

Auch zeichnet sich das erfindungsgemäße Wandluftsperrlaminat durch hohe Umweltverträglichkeit aus. Das als Funktionsschicht von Abdeckungen häufig verwendete von Polytetrafluorethylen, wie in US-PS 4 452 848 offenbart, zeichnet sich im Falle von Hausbränden durch die Bildung von z.T. äußerst toxischen Halogenverbindungen, wie von fluorhaltigen Zersetzungsprodukten, Fluorphosgen, Carbonylfluorid, Tetrafluorethylen, Perfluorisobutylen, Fluorwasserstoff, Trifluoracetylfluorid oder Perfluorisobuten, aus, was nicht nur die Gefahr der Rauchvergiftungen der Bewohner erhöht sondern auch das Löschen von Hausbränden für das Löschpersonal stark erschwert. Demgegenüber erweist sich das erfindungsgemäße Wandluftsperrlaminat bei Bränden als im wesentlichen frei von gesundheitsschädlichen Halogenverbindungen.

Zudem wird durch das erfindungsgemäße Wandluftsperrlaminat ermöglicht, das in großen Mengen bei Fachwerkrenovierungen oder Fachwerkabriß anfallende Wandluftsperrlaminat über bereits bekannte Recyclingssysteme -und verfahren wiederzuverwerten.

Aufgrund der hohen Wasserdampfdurchlässigkeit der Funktionsschicht des erfindungsgemäßen Wandluftsperrlaminats ist darüber hinaus die Verwendung von annähernd baufeuchtem oder schnittfrischem Holz sowohl bei Einsatz zwischen Belüftungsraum und erfindungsgemäßen Wandluftsperrlaminat beispielsweise Holzspanplatte, Abstandslatten etc. als auch als Innenverkleidung der Räume mit Fachwerkwänden ohne weiteres möglich, da eine ständige Entfeuchtung auch in kälteren Bereichen wie Außenwandecken ermöglicht wird.

Der Belüftungsraum wird von der zwischen den Holzständern angeordneten Wärmedämmschicht und der auf den Holzständern angebrachten Holzspanplatten bei der belüfteten Fachwerkwand gebildet.

Auch kann das erfindungsgemäße Wandluftsperrlaminat überall dort benutzt werden, wo zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung der Vernässung auftreten. Konvektive Wärmeverluste in den Räumlichkeiten bei Undichtigkeiten in der wärmeübertragenden Umfassungsfläche und Tauwasserschäden durch Fugen, Spalten, Risse oder Löcher werden vermieden, da das erfindungsgemäße Wandluftsperrlaminat über eine vollkommene Luftundurchlässigkeit (nach DIN 53 887) und Winddichtigkeit verfügt, so daß es ausreichenden Schutz bietet gegenüber Windsog und Windruck.

Zudem tritt kein Wasser in flüssiger Form durch das Wandluftsperrlaminat wegen des mangelnden Wasserdurchtritts (beim einschichtigen Wandluftsperrlaminat : mindestens 1 bar = 10 m Wassersäule; beim mehrschichtigen Wandluftsperrlaminat :  $>>1$  bar = 10 m Wassersäule ASTM D-751 (Mullen-Test)).

Zudem eignet sich insbesondere die Verwendung des erfindungsgemäßen Wandluftsperrlaminats beim Bau von Holzwänden, welche als Holzskelettbau, wie Holzskelettkonstruktion oder Holzrahmenbauweise, oder in Form von Holztafelbauweisen erfolgen kann. Bei der Holzrahmenbauweise wird beispielsweise das erfindungsgemäße Wandluftsperrlaminat außenseitig zwischen der Spanplatte und der mit Außenschalung und Deckleiste versehenen Lattung angebracht. Das außen angebrachte Wandluftsperrlaminat kann durch hermetische Abdichtung sonach das Eindringen von Ungeziefer z.B. von Holzschädlingen wirksam verhindern. Auf der Innenseite der Spanplatte - also zum Innenraum hin - befinden sich die mit dem Dämmmaterial versehenen Pfosten, Streben und Riegel, welche innenseitig u.U. gleichfalls mit dem erfindungsgemäßen Wandluftsperrlaminat bedeckt sein können. Auf der dem Innenraum zugewandten Seite des erfindungsgemäßen Wandluftsperrlaminats wird anschließend eine Gipskartonplatte angebracht.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist auf ein Verfahren zur Herstellung einer wärmeisolierten, Wärmekonvektionsverlust vermeidenden Fachwerkwand oder Holzwand des belüfteten Typs gerichtet, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß das erfindungsgemäße Wandluftsperrlaminat auf der der Wohnung abgewandten Seite der auf der Außenseite des Ständerwerks angeordneten Holzspanplattenschicht verlegt und eine zwischen dem Ständerwerk eingebrachte Wärmedämmschicht derart bemessen werden, daß zwischen der Holzspanplattenschicht und der Wärmedämmschicht ein Belüftungsraum vorhanden ist; dabei kann vorzugsweise zusätzlich das erfindungsgemäße Wandluftsperrlaminat auf der der Wohnung zugewandten Seite des Ständerwerks und auf der der Wohnung zugewandten Seite

der zwischen dem Ständerwerk angeordneten Wärmedämmschicht angebracht werden.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer wärmeisolierten, Wärmekonvektionsverlust vermeidenden Fachwerkwand oder Holzwand

---

des unbelüfteten Typs, das dadurch gekennzeichnet ist, daß das erfindungsgemäße Wandluftsperrlaminat auf der der Wohnung abgewandten Seite der auf der Außenseite des Ständerwerks angeordneten Holzspanplattenlage verlegt wird, wobei es sich als besonderer Vorteil erwiesen hat, wenn das Wandluftsperrlaminat auf der der Wohnung zugewandten Seite des Ständerwerks und auf der der Wohnung zugewandten Seite der zwischen dem Ständerwerk angeordneten Wärmedämmschicht verlegt wird. Auch hierbei zeigt sich, daß trotz Verwendung von baufrischem oder feuchtem Bauholz die Gefahr gering ist, daß Schimmelpilz zwischen Wandluftsperrlaminat und Holzspanplatte auftritt. Ebenso schlägt sich die bei der langsamen Austrocknung aus dem Holz entweichende Feuchtigkeit nicht an Kältebrücken am Ständerwerk oder im Belüftungsraum nieder.

#### Ausführungsbeispiele

Bei der Herstellung einer unbelüfteten Fachwerkaußenwand werden innenseitig auf das Ständerwerk (Vollholz 50 / 100 mm), welches Pfosten, Ständer, Riegel und Streben umfaßt, sowie auf das zwischen dem Ständerwerk befindliche Dämmmaterial (Mineralwolle mit einer Rohdichte von 30 kg / m<sup>3</sup>) das erfindungsgemäße Wandluftsperrlaminat in Form von mit der Funktionsschicht versehenen Bahnen unter punktwiser Verklebung und mittels Zargen aus Metallen aufgebracht und die Fugen mit Klebeband überdeckt. Anschließend werden auf die Bahnen innenseitig Holzspanplatten (V 20, 13 mm) und

Gipskartonplatten (GFK, 12,5 mm ) befestigt. Auf der Außenseite des Ständerwerks und des Dämmmaterials wird eine Holzspanplatte (V 100, G 13) angebracht, auf welcher nach außen hin das erfindungsgemäße Wandluftsperrlaminat in Form von Platten wie bereits oben beschrieben befestigt werden. Als Außenschicht wird nunmehr eine Holzschalung (19 mm senkrecht / quer) befestigt.

Bei der Herstellung einer unbelüfteten Fachwerkaußenwand werden innenseitig auf das Ständerwerk (Vollholz 50 / 100 mm), welches Pfosten, Ständer, Riegel und Streben umfaßt, sowie auf das zwischen dem Ständerwerk befindliche Dämmmaterial (Mineralwolle mit einer Rohdichte von 30 kg / m<sup>3</sup>) das erfindungsgemäße Wandluftsperrlaminat in Form von mit der Funktionsschicht versehenen Platten unter punktwiser Verklebung aufgebracht und die Fugen mit Klebeband überdeckt. Anschließend werden auf die Platten innenseitig Holzspanplatten (V 20, 13 mm) und Gipskartonplatten (GFK, 12,5 mm ) befestigt. Auf der Außenseite des Ständerwerks und des Dämmmaterials wird eine Holzspanplatte (V 100, G 13) angebracht, auf welcher nach außen hin das erfindungsgemäße Wandluftsperrlaminat in Form von Platten wie bereits oben beschrieben befestigt werden. Als Außenschicht wird nunmehr eine Holzschalung (19 mm senkrecht / quer) befestigt.

Die Herstellung einer belüfteten Fachwerkaußenwand unterscheidet sich von der unbelüfteten dahingehend, daß das zwischen dem Ständerwerk befindliche Dämmmaterial (70 mm Mineralwolle, Rohdichte 50 kg / m<sup>3</sup>) aus z.B. Wärmedämmplatten besteht, die eine geringere Schichtdicke als die des Ständerwerks aufweisen, so daß ein Luftraum auf der Außenseite der Wärmedämmplatten zwischen den Pfosten bzw. Streben des Ständerwerks entsteht. Auf die Außenseite des Ständerwerks

wird eine Holzspanplatte (19 mm, V 100 G) aufgenagelt, die außenseitig das erfindungsgemäße Wandluftsperrlaminat in Form von Platten oder Bahnen aufweist. Daran folgt das Anbringen der Konterlatten zur Befestigung der Platten und als Außenlage der Holzschalung (19 mm, mit Nut und Feder).

---

Das bahnförmige Wandluftsperrlaminat besteht aus einer Folie, welche als Polymer Copolyetherester enthält, die sich von längerkettigen Polyglykolen, kurzkettigen Glykolen mit 2 bis 4 Kohlenstoffatomen und Dicarbonsäuren ableiten. Die Folie weist eine Schichtdicke der Funktionschicht von 80 µm auf.

Sowohl bei der unbelüfteten als auch bei der belüfteten Fachwerkwand war eine witterungsunabhängige Wasserdichtheit der Fachwerkwand durch das erfindungsgemäße Wandluftsperrlaminat gegeben. Zudem kann ein hervorragender Feuchtigkeitsdurchtritt von innen nach außen festgestellt werden, ohne daß sowohl im Innenraum der Wohnung als auch im Ständerwerk Bläue-Schimmel-Schwamm-Bildung festgestellt wird.

Die Ergebnisse zeigen, daß im Falle der Verwendung von baufeuchtem Bauholz eine schnelle und konstante Austrocknung desselben beobachtet werden, ohne daß Bläue-Schimmel-Schwamm-Bildung entsteht. Darüber hinaus bleibt das Raumklima des annähernd mit baufeuchtem Holz ausgebauten beheizten Fachwerkhauses ausgewogen und wird als behaglich von den Benutzern empfunden, wobei die Raumlufttemperatur bei 19 -22°C und die Luftfeuchtigkeit 35 bis 65 % betragen, so daß sich ein ständiges Lüften der Räumlichkeiten, abgesehen von dem zwecks Gasaustauschs notwendigen, im Gegensatz zu herkömmlichen Wandluftsperrern und Polyurethan-Folien wegen zu hoher Feuchtigkeit und wegen der als stickig empfundenen Innenraumluft

erübrigt, unter der Maßgabe, daß der gesamte Wandaufbau ausgewogen wasserdampfdurchlässig beschaffen ist.

---

**Patentansprüche:**

1. Wandluftsperrlaminat zum Einbau in Wänden zur Verhinderung von Wärmekonvektionsverlusten und zur Verbesserung des Raumklimas, welches mindestens eine nichtporöse, wasserdichte, wasserdampfdurchlässige Funktionsschicht aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktionsschicht Polymere auf Copolyetherestergrundlage, Polyurethangrundlage und / oder Copolyetheramidgrundlage enthält.
2. Wandluftsperrlaminat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktionsschicht eine Folie, einen Film, ein Vlies, einen Filz, eine Wirkware und / oder ein Gewebe mit Gitter- oder Fadenverstärkung umfaßt.
3. Wandluftsperrlaminat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Vlies, der Filz, die Wirkware und / oder das Gewebe mit den Polymeren getränkt und / oder beschichtet sind.



4. Wandluftsperrlaminat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß auf mindestens einer Seite der Funktionsschicht eine wasserdampfdurchlässige Stützschiicht aufgetragen ist.
5. Wandluftsperrlaminat nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die wasserdampfdurchlässige Stützschiicht porös ist.
6. Wandluftsperrlaminat nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützschiicht mit gitter- oder fadenverstärktem Aufbau ein Vlies, Filz, Wirkware, Schaumstoff und / oder Gewebe ist.
7. Wandluftsperrlaminat nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Vlies, der Filz und / oder das Gewebe Naturfasern und / oder Chemiefasern enthält.
8. Wandluftsperrlaminat nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Naturfasern Baumwolle, Leinen, Jute, Hanf und / der Sisal aufweisen.
9. Wandluftsperrlaminat nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Chemiefasern synthetische Fasern und / oder regenerierte und / oder modifizierte Cellulose-Fasern aufweisen.
10. Wandluftsperrlaminat nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die synthetischen Fasern mindestens einen Vertreter der Polyester-, Polyamid-, Polyacryl-, Polyvinylchloridfasern oder Mischungen derselben umfassenden Gruppe enthalten.

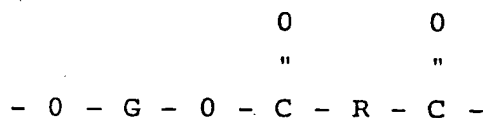
11. Wandluftsperrlaminat nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützschiicht ein Flächengewicht von 5 bis 500 g / m<sup>2</sup>, vorzugsweise von 50 bis 250 g / m<sup>2</sup>, aufweist.
12. Wandluftsperrlaminat nach einem der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktionsschiicht mit der Stützschiicht adhäsiv verbunden ist.
13. Wandluftsperrlaminat nach einem der Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktionsschiicht mit der Stützschiicht punkt-, gitter-, insel-, labyrinth- und / oder streifenförmig verklebt ist.
14. Wandluftsperrlaminat nach einem der Ansprüche 4 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützschiicht eine gitter- und / oder fadenverstärkte wasserdampfdurchlässige Schaumstoffschicht ist.
15. Wandluftsperrlaminat nach einem der Ansprüche 4 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß eine wasserdampfdurchlässige, vorzugsweise poröse, Isolationsschiicht auf mindestens einer Seite der Funktionsschiicht und / oder auf der der Funktionsschiicht abgewandten Seite der Stützschiicht angeordnet ist.
16. Wandluftsperrlaminat nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß als Isolationsschiicht eine temperatur- und / oder schalldämmende Isolationsschiicht verwendet ist.
17. Wandluftsperrlaminat nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolationsschiicht organische und

/ oder anorganische Dämmstoffe, vorzugsweise Steinwolle, aufweist.

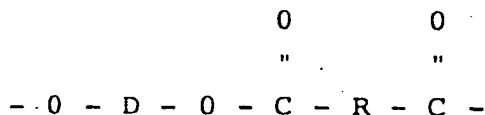
18. Wandluftsperrlaminat nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämmstoffe faserig oder porig sind.
19. Wandluftsperrlaminat nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Isolations- schicht und der Funktionsschicht eine Vlies- , Filz- und / oder Gewebeschicht angeordnet ist zum Feuchtigkeits- transport in paralleler und senkrechter Richtung zu der Oberfläche der Funktionsschicht.
20. Wandluftsperrlaminat nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktionsschicht eine Schichtdicke von 10 bis 1000 m, vorzugsweise von 25 bis 100 m, aufweist.
21. Wandluftsperrlaminat nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Wandluftsperrlaminat als Folie eine Schichtdicke der Funktionsschicht von 40 bis 200 m aufweist.
22. Wandluftsperrlaminat nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Wandluftsperrlaminat als Film eine Schichtdicke der Funktionsschicht von 5 bis 50 m aufweist.
23. Wandluftsperrlaminat nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Wandluftsperrlaminat in Form von Bahn, Blatt oder Platte ausgebildet ist.

24. Wandluftsperrlaminat nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Polymere Copolyetherester sind, die sich von längerkettigen Polyglykolen, kurzkettigen Glykolen mit 2 bis 4 Kohlenstoffatomen und Dicarbonsäuren ableiten.

- 
25. Wandluftsperrlaminat nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Polymere Copolyetherester sind, die aus einer Vielzahl von wiederkehrenden intralinen langkettigen und kurzkettigen Estereinheiten bestehen, die statistisch über Esterbindungen Kopf an Schwanz verknüpft sind, wobei die langkettigen Estereinheiten der Formel



und die kurzkettigen Estereinheiten der Formel



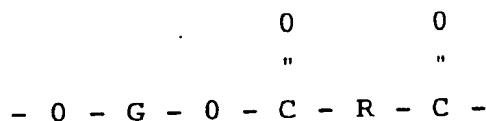
entsprechen, worin G einen zweiwertigen Rest darstellt, der nach der Entfernung von endständigen Hydroxylgruppen aus mindestens einem langkettigen Glykol eines mittleren Molekulargewichts von 600 bis 6 000 und eines Atomverhältnisses von Kohlenstoff zu Sauerstoff zwischen 2,0 und

4,3 zurückbleibt, wobei mindestens 20 Gew.% des langkettigen Glykols ein Atomverhältnis von Kohlenstoff zu Sauerstoff zwischen 2,0 und 2,4 besitzen und 15 bis 50 Gew.% des Copolyetheresters ausmachen, R einen zweiwertigen Rest darstellt, der nach der Entfernung von Carboxylgruppen aus mindestens einer Dicarbonsäure eines Molekulargewichts von weniger als 300 zurückbleibt, und D einen zweiwertigen Rest darstellt, der nach der Entfernung von Hydroxylgruppen aus mindestens einem Diol eines Molekulargewichts von weniger als 250 zurückbleibt, wobei mindestens 80 Mol % der verwendeten Dicarbonsäure aus Terephthalsäure oder ihren esterbildenden Äquivalenten und zumindest 80 Mol % des Diols mit dem kleinen Molekulargewicht aus 1,4-Butandiol oder dessen esterbildenden Äquivalenten bestehen, die Summe der Molprocente der Dicarbonsäure, die keine Terephthalsäure oder deren esterbildenden Äquivalente darstellt, und des Diols mit einem kleinen Molekulargewicht, das kein 1,4-Butandiol oder dessen esterbildenden Äquivalente darstellt, höchstens 20% beträgt und die kurzkettigen Estereinheiten 40 - 80 Gew.% des Copolyetheresters betragen.

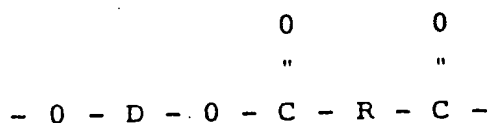
26. Wandluftsperrlaminat nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Polymere ganz oder teilweise Copolyetherester sind, worin mindestens 70 Mol % der verwendeten Dicarbonsäure 2,6-Naphthalindicarbonsäure oder deren Ester bildenden Äquivalente sind und bei dem mindestens 70 Mol.% des verwendeten Diols mit einem kleinen Molekulargewicht 1,4-Butandiol oder dessen esterbildenden Äquivalente ist und die Summe der Molprocente der Dicarbonsäure, die keine 2,6-Naphthalindicarbonsäure oder deren Ester bildende Äquivalente ist und des Diols mit einem kleinen

Molekulargewicht, das kein 1,4-Butandiol oder dessen Ester bildende Äquivalente ist, höchstens 30% beträgt und die Estereinheiten mit kurzen Ketten 35 bis 80 Gew.% des Copolyetheresters ausmachen.

27. Wandluftsperrlaminat nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Polymere Copolyetherester sind, worin die aus einer Vielzahl von wiederkehrenden intralineaaren langkettigen und kurzkettigen Estereinheiten bestehen, die statistisch über Esterbindungen Kopf an Schwanz verknüpft sind, wobei die langkettigen Estereinheiten der Formel



und die kurzkettigen Estereinheiten der Formel



entsprechen, wobei G einen zweiwertigen Rest darstellt, der nach der Entfernung von endständigen Hydroxylgruppen aus mindestens einem langkettigen Glykol eines mittleren Molekulargewichts von 600 bis 4 000 und eines Atomverhältnisses von Kohlenstoff zu Sauerstoff zwischen 2 und 4,3 zurückbleibt, wobei mindestens 20 Gew.% des langkettigen Glykols ein Atomverhältnis von Kohlenstoff

zu Sauerstoff zwischen 2,0 und 2,4 besitzen und 15 bis 50 Gew.% des Copolyetheresters ausmachen, R einen zweiwertigen Rest darstellt, der nach der Entfernung von Carboxylgruppen aus mindestens einer Dicarbonsäure eines Molekulargewichts von weniger als 300 zurückbleibt und D einen zweiwertigen Rest darstellt, der nach der Entfernung von Hydroxylgruppen aus mindestens einem Diol eines Molekulargewichts von weniger als 250 zurückbleibt, wobei mindestens 70 Mol % der verwendeten Dicarbonsäure aus 2,6-Naphthalindicarbonsäure oder ihrer esterbildenden Äquivalente besteht und mindestens 70 Mol % des Diols mit dem kleinen Molekulargewicht aus 1,4 Butandiol oder dessen esterbildenden Äquivalenten besteht und die Summe der Mol % von der Dicarbonsäure, die keine 2,6-Naphthalindicarbonsäure oder ihrer esterbildenden Äquivalente ist und des Diols mit einem kleinen Molekulargewicht, das kein 1,4-Butandiol oder dessen esterbildende Äquivalente ist, höchstens 30 % beträgt und die Ester-einheiten mit kurzen Ketten 35 bis 80 Gew.% des Copolyetheresters betragen.

28. Verwendung des Wandluftsperrlaminats nach einem der Ansprüche 1 bis 27 in belüfteten oder unbelüfteten Fachwerkwänden oder Holzwänden, bevorzugterweise in Holzskelettkonstruktionen oder Holzrahmenbauweisen.
29. Verfahren zur Herstellung einer wärmeisolierten, Wärmekonvektionsverlust vermeidenden Fachwerkwand oder Holzwand des belüfteten Typs, dadurch gekennzeichnet, daß das Wandluftsperrlaminat nach einem der Ansprüche 1 bis 27 auf der der Wohnung abgewandten Seite der auf der Außenseite des Ständerwerks angeordneten Holzspanplattenlage verlegt wird.

30. Verfahren zur Herstellung einer wärmeisolierten, Wärmekonvektionsverlust vermeidenden Fachwerkwand oder Holzwand des belüfteten Typs nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß das Wandluftsperrlaminat auf der der Wohnung zugewandten Seite des Ständerwerks und auf der der Wohnung zugewandten Seite der zwischen dem Ständerwerk angeordneten Wärmedämmschicht verlegt wird.
- 
31. Verfahren zur Herstellung einer wärmeisolierten, Wärmekonvektionsverlust vermeidenden Fachwerkwand oder Holzwand des unbelüfteten Typs, dadurch gekennzeichnet, daß das Wandluftsperrlaminat nach einem der Ansprüche 1 bis 27 auf der der Wohnung abgewandten Seite der auf der Außenseite des Ständerwerks angeordneten Holzspanplattenlage verlegt wird.
32. Verfahren zur Herstellung einer wärmeisolierten, Wärmekonvektionsverlust vermeidenden Fachwerkwand oder Holzwand des unbelüfteten Typs nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß das Wandluftsperrlaminat auf der der Wohnung zugewandten Seite des Ständerwerks und auf der der Wohnung zugewandten Seite der zwischen dem Ständerwerk angeordneten Wärmedämmschicht verlegt wird.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No  
PCT/EP 96/02001

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 E04B1/66 B32B27/12 D06N7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 D06N B32B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE,A,42 21 562 (METZELER SCHAUM GMBH) 13 January 1994  see the whole document ---	1-18, 20-23, 28-32
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 9336 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A93, AN 93-282897 XP002014441 & JP,A,05 179 717 (KANEKA CORP) , 20 July 1993 see abstract. --- -/--	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \* "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \* "E" earlier document but published on or after the international filing date
- \* "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \* "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \* "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\* "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\* "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\* "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\* "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 September 1996

Date of mailing of the international search report

08. 10. 96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pamies Olle, S

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interns      Application No

PCT/EP 96/02001

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>DATABASE WPI  Section Ch, Week 9219  Derwent Publications Ltd., London, GB;  Class A17, AN 92-154500  XP002014442  &amp; JP,A,04 090 337 (TOKUYAMA SODA KK) , 24  March 1992  see abstract</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	<p>1,2,  24-27</p>

## Information on patent family members

PCT/EP 96/02001

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern: des Aktenzeichen  
PCT/EP 96/02001

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 E04B1/66 B32B27/12 D06N7/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 D06N B32B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE,A,42 21 562 (METZELER SCHAUM GMBH) 13.Januar 1994  siehe das ganze Dokument ---	1-18, 20-23, 28-32
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 9336 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A93, AN 93-282897 XP002014441 & JP,A,05 179 717 (KANEKA CORP) , 20.Juli 1993 siehe Zusammenfassung --- -/-	1

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
  - "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
  - "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
  - "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
  - "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26.September 1996

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08.10.96

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pamies Olle, S

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internum des Aktenzeichens

PCT/EP 96/02001

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>DATABASE WPI  Section Ch, Week 9219  Derwent Publications Ltd., London, GB;  Class A17, AN 92-154500  XP002014442  &amp; JP,A,04 090 337 (TOKUYAMA SODA KK) ,  24.März 1992  siehe Zusammenfassung  -----</p>	<p>1,2,  24-27</p>

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

PCT/EP 96/02001

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie) (Juli 1992)